

Construção de planisfério tátil adaptado e cartas táteis de constelações para pessoas com deficiência visual

Rose Cristina Alves Nunes⁽¹⁾ e
Carlos Maximiliano Dutra⁽²⁾

Data de submissão: 8/8/2020. Data de aprovação: 9/12/2020.

Resumo – A educação brasileira tem como proposta uma escola inclusiva que visa promover acesso e permanência a todos. No entanto, sobretudo na área de Ciências, existe uma carência de uso de estratégias pedagógicas e desenvolvimento de materiais adaptados para os alunos com deficiência, em particular para pessoas com deficiência visual. No presente trabalho, propomos a construção de um planisfério tátil adaptado e de cartas táteis de constelações para que o estudo do movimento das estrelas no céu possa ser desenvolvido com o aluno com deficiência visual, de forma similar aos alunos videntes, tendo como modelo o planisfério da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Os materiais a serem utilizados e a ampliação necessária para a confecção do planisfério tátil foram definidos com o auxílio de um aluno com deficiência visual. Após construído o planisfério e as cartas táteis das constelações zodiacais, a atividade de determinação de hora, dia e mês de nascimento e de ocaso da constelação de capricórnio foi desenvolvida junto ao aluno com deficiência visual, na qual o sujeito pôde experimentar a mesma atividade prática realizada pelos alunos videntes. O desenvolvimento de materiais táteis adaptados para alunos com deficiência visual que permitam o entendimento prático de conhecimentos teóricos relacionados a Ciências, em particular a Astronomia, é fundamental para a promoção de uma aprendizagem inclusiva mais efetiva.

Palavras-chave: Constelações. Deficiência visual. Material adaptado. Planisfério tátil.

Construction of adapted tactile planisphere and tactile charts of the constellations for visually impaired people

Abstract – Brazilian education proposes an inclusive school that aims to promote access and permanence for all. However, especially in the Science field, there is a lack of use of pedagogical strategies and development of adapted materials for students with disabilities, particularly visually impaired people. In the present paper, we propose the construction of an adapted tactile planisphere and tactile charts of constellations so that the study of the of the stars movement in the sky can be developed with the visually impaired student, similarly to seeing students, using the Brazilian Astronomy and Astronautics Olympiad's planisphere as a model. The materials to be used and the necessary enlargement to make the tactile planisphere were defined with the help of a visually impaired student. After the planisphere and the tactile charts of the zodiacal constellations were constructed, the activity of determining the time, day and month of birth and sunset of the capricorn constellation was developed with the visually impaired student, in which he could experience the same practical activity carried out by the seeing students. The development of tactile materials adapted for students with visual impairments that allow the practical understanding of theoretical knowledge related to Sciences, particularly to Astronomy, is fundamental for the promotion of a more effective inclusive learning.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS, Brasil. *rosecristinaanunes@gmail.com, [ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2674-2948](https://orcid.org/0000-0002-2674-2948).

² Doutor em Ciências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor Associado na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS, Brasil. *profcarlosmaxdutra@gmail.com, [ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4743-874X](https://orcid.org/0000-0003-4743-874X).

Keywords: Adapted material. Constellations. Tactile Planisphere. Visual Impairment.

Introdução

A inclusão escolar é uma temática atual muito abordada em pesquisas e capacitações (GIL, 2005) e, por isso, precisa ser debatida nas escolas e na própria sociedade, pois traz intrinsecamente vários aspectos, como a necessidade de uma educação de qualidade para todos, que deve contar principalmente com o preparo profissional dos professores atuantes nesta área.

A legislação brasileira voltada ao processo de uma educação inclusiva tem a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961) como a primeira lei a abordar a Educação Especial, considerando dois aspectos: (i) pelo artigo 88, a necessidade de enquadrar o aluno especial integrando-o à comunidade; e (ii) pelo artigo 89, o financiamento às instituições que prestassem serviços educacionais direcionados à educação especial. Foi substituída pela Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, que determinou, no seu artigo 9º: “Os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade e os superdotados deverão receber tratamento especial” (BRASIL, 1971).

Já a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, também denominada como “Constituição Cidadã”, aborda a proposta educacional inclusiva com a garantia de “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988), sendo a primeira vez que o termo “atendimento educacional especializado” foi utilizado.

Em 1994, a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais, que aconteceu na cidade de Salamanca na Espanha, também conhecida como Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), tratou de princípios, políticas e práticas na área das necessidades educacionais especiais. Tendo como questão central a inclusão de crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino, repercutiu de forma significativa, sendo incorporada desde então às políticas educacionais brasileiras.

No mesmo ano, em 1994, o governo brasileiro publicou a Política Nacional de Educação Especial, que foi considerada, no entanto, uma política pouco inclusiva, já que condiciona o ingresso às classes comuns somente dos estudantes que “possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais”. (BRASIL, 1994, p. 19).

A LDB, Lei nº 9.394, de 1996, trouxe nos seus artigos 58 e 59 a questão da busca por estratégias para o atendimento, preferencialmente na rede regular, dos estudantes com Deficiência, Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD) e Altas Habilidade/Superdotação para garantir a inclusão com adequadas condições de aprendizagem.

Em 2008, a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) consolidou a garantia de uma educação de qualidade aos alunos com Deficiência, TGD e Altas Habilidade/Superdotação mediante a inclusão, em turmas de ensino regular, da oferta de Atendimento Educacional Especializado (AEE) em turno inverso ao da aula regular e de formação de professores na área de Educação Especial para atender os alunos e servir de apoio aos professores da sala regular.

Desta forma, as adaptações curriculares elaboradas pelos professores devem ser definidas de maneira a favorecer a todos os alunos, de acordo com o “Projeto Escola Viva”, as respostas educativas devem ser dadas pelo próprio sistema educacional (BRASIL, 2000, p. 9). Este documento traz duas modalidades de adaptações curriculares, ambas importantes, porém, as Adaptações Curriculares de Grande Porte compreendem ações das esferas político-administrativas superiores e, desta forma, distantes do contexto escolar; já as Adaptações Curriculares de Pequeno Porte são consideradas modificações a serem desenvolvidas pelos professores, caracterizando-se em pequenos ajustes nas ações planejadas para o contexto da

sala de aula que perpassam pelos currículos (BRASIL, 2000), com materiais adaptados que contemplem as necessidades individuais.

Conforme a última Pesquisa Nacional de Saúde (IBGE, 2015), a deficiência visual (DV) atinge cerca de 3,6% da população brasileira. Podendo ser clinicamente caracterizado como DV alterações na visão que vão desde a perda parcial de funções visuais, como a acuidade visual e o campo visual, até a perda total da visão (HADDAD; SAMPAIO, 2010). A sua distinção se dá em dois grupos: a baixa visão ou visão subnormal, caracterizada por menor comprometimento da capacidade visual, em que a pessoa pode ser auxiliada por recursos para melhor resolução visual; ou a cegueira, caracterizada pela perda total da visão ou capacidade muito baixa de enxergar, que exige da pessoa utilização de recursos de substituição da visão (FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS).

O professor da sala regular deve considerar que o aluno com DV necessita de recursos didáticos concretos, atrativos e construídos a partir da demanda dos conteúdos e do contexto no qual estão inseridos para que haja melhor compreensão do que está sendo ensinado (DALLABONA, 2011). Pode ser definido como recurso didático todo e qualquer material empregado para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem com embasamento teórico, aliado ao planejamento do professor, para que os objetivos sejam alcançados (PILETTI, 2004; SOUZA; DALCOLLE, 2007).

Os materiais para estudantes que não dispõem de visão ou apresentam visão reduzida devem ser concretos, que instiguem os sentidos tátil, auditivo e sinestésico como veículo condutor do conhecimento (OLIVEIRA; BIZ; FREIRE, 2003; SOUZA; DALCOLLE, 2007; MASINI, 2012). O aluno com DV necessita que, além de reforços orais, as aulas sejam previamente elaboradas com textos de apoio e a possibilidade de registros em Braille, relacionando os conteúdos com o seu dia a dia, proporcionando a compreensão do que os rodeiam a partir da sua forma de aprender.

Segundo Langui e Nardi (2012), ensinar Astronomia requer algumas particularidades por se distinguir de outras ciências, sendo basicamente visual, se encontra além dos nossos olhos e, quase sempre, de uma maneira que dificulta a elaboração de esquemas mentais, levando-nos a idealizar fenômenos ou corpos celestes, o que requer do professor outras maneiras de ensinar aos seus alunos, principalmente ao aluno com DV.

A adaptação e a confecção de material em relevo podem ser realizadas de forma artesanal, computadorizada ou pela composição das duas formas de produção. A produção artesanal é realizada com a utilização de sucatas, material de consumo, recursos e instrumentos de baixo custo. Conforme Sá (2011, p. 205) todo material tátil “deve ser simples, resistente, durável, de fácil manuseio, agradável ao tato e não apresentar riscos”, bem como ter relevo facilmente percebido pelo tato, com diferentes texturas (liso/áspero, fino/espesso), facilitando assim a discriminação e o reconhecimento de cada parte até a integração dos componentes que constituem o todo.

É importante ressaltar que:

A produção e adaptação de material devem levar em consideração os seguintes aspectos: aproximar-se ao máximo do modelo original; ser atraente para a visão e agradável ao tato; adequado e pertinente em relação ao conteúdo e à faixa etária; observar as dimensões e tamanho; evitar o excesso de detalhes ou o exagero de formas e contornos; usar traços e formas simples para facilitar a percepção e a compreensão parcial e global do objeto representado; escolher um material adequado em termos de qualidade, textura, durabilidade e consistência, sem risco ou perigo de manuseio (SÁ, 2011, p. 205).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) a área de Ciências da Natureza traz os objetos do conhecimento organizados em três unidades temáticas, em que o desenvolvimento dessas unidades se dá ao longo de todo o Ensino Fundamental, do 1º ao 9º ano. O conteúdo de Astronomia encontra-se na BNCC na unidade temática Terra e Universo:

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. (BNCC, 2017, p. 329).

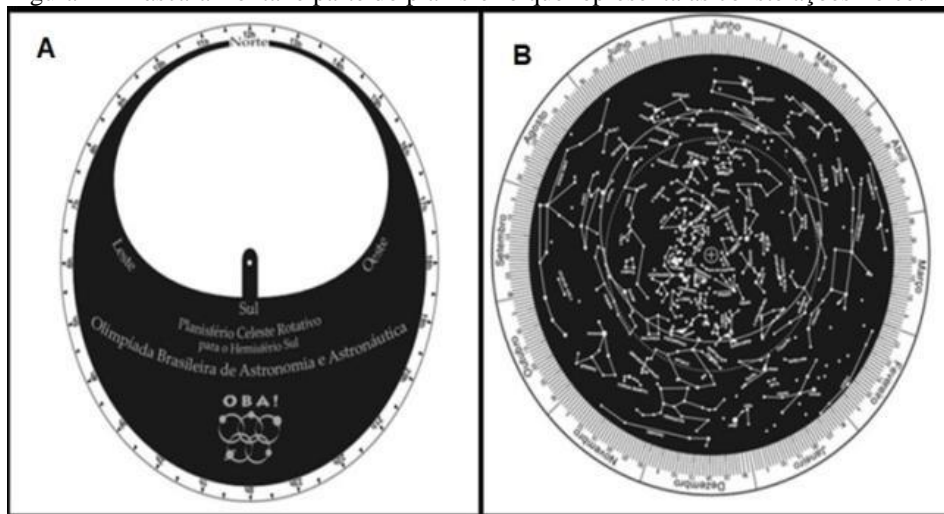
Nepomuceno & Zander (2015) realizaram um levantamento bibliográfico, entre 1994 e 2014, sobre artigos apresentando recursos didáticos táteis adaptados para o Ensino de Ciências de alunos com DV do Ensino Fundamental, encontrando, a partir das palavras-chave Recurso Didático Adaptado, Educação Inclusiva, Ciências, Química, Física e Deficiência Visual, um total de 19 trabalhos no Google Acadêmico, 2 trabalhos na revista Benjamin Constant e 3 dissertações no Banco de Dissertações e Teses da CAPES. Esses trabalhos foram classificados a respeito do tema conceitual tratado; destes 24 trabalhos, apenas 5 abordavam o tema da Astronomia, demonstrando o quanto existe uma baixa produção científica direcionada ao ensino de Astronomia para alunos com DV.

No presente trabalho propomos a construção de um planisfério adaptado para alunos com DV, tornando o planisfério um instrumento que permita uma leitura tátil de forma clara e dinâmica.

Referencial teórico

O planisfério é uma ferramenta para mostrar em determinada hora, dia e mês do ano quais as estrelas e constelações (agrupamentos aparentes de estrelas) são visíveis à noite no céu. O planisfério é um dos elementos de atividades práticas propostas pela Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), que ocorre anualmente no seu atual formato desde 2005. O planisfério da OBA³ é composto por duas partes (Figura 7): (a) máscara do horizonte; e (b) carta celeste centrada no polo sul celeste.

Figura 1 - Máscara frontal e parte do planisfério que representa as constelações no céu



Fonte: https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio_oba. Acesso em: 12 jul.2020.

A máscara do horizonte deve ser recortada contornando o disco externo graduado e deve ser recortada também toda a região oval no seu interior contornando o ponto de fixação logo

³ Disponível em: https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio_oba. Acesso em: 12 jul. 2020.

acima do ponto cardinal SUL; completam a borda interior da máscara do horizonte os demais pontos cardiais: OESTE (à direita do SUL), LESTE (à esquerda do SUL) e NORTE (no topo). Já para a carta celeste deve ser recortado todo o contorno do disco graduado. Estas duas partes devem ser conectadas entre si (por exemplo, com um rebite) de modo que a carta celeste e a máscara possam girar uma em relação à outra, tendo como ponto fixo a conexão que passa pelo centro da carta celeste (polo sul celeste) e o ponto de conexão na máscara do horizonte.

A máscara do horizonte possui em sua borda um disco graduado em horas do dia enquanto a carta celeste possui em sua borda um disco graduado em dias do ano. Para saber o conjunto de estrelas visíveis (no interior da região oval da máscara do horizonte) em uma determinada hora de um determinado dia do ano, temos que fazer coincidir a hora escolhida na escala graduada de horas (da máscara do horizonte) com a data do ano escolhida na escala graduada de dias do ano (da carta celeste), girando uma das partes e deixando a outra fixa. Posicionando as constelações na borda da direção LESTE e realizando as leituras de coincidência dos dois discos graduados é possível determinar quando determinada constelação está nascendo em determinada hora de determinado dia do ano; da mesma forma, agora posicionando as constelações na borda da direção OESTE, é possível determinar o momento de ocaso das constelações para diferentes datas.

Destaca-se que esta carta celeste do planisfério OBA foi construída para apresentar as estrelas visíveis para localidades com latitude $23,5^\circ$ Sul. Outra fonte de modelo de planisférios é mantida pela profa. Maria de Fátima Saraiva do Instituto de Física da UFRGS no site: <http://www.if.ufrgs.br/~fatima/planisferio/celeste/planisferio.html>, que apresenta modelos de planisfério para as latitudes 10° , 20° e 30° dos hemisférios Sul e Norte. Esses planisférios podem ser utilizados para, aproximadamente, todas as localidades do território brasileiro cujas latitudes variam de aproximadamente 5° N (Roraima) até 34° S (Rio Grande do Sul).

Metodologia

A seguir são descritos os passos para a construção do planisfério adaptado para alunos com DV.

Foi realizada uma aplicação prévia de materiais (Figura 2), para que se confeccionassem os materiais adaptados com maior precisão. Contamos com a participação de um aluno com DV que frequenta o curso de Ciências da Natureza na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) de Uruguaiana. A proposta era proporcionar ao aluno participante a identificação e a localização das constelações através do manuseio de diferentes materiais, indicando tamanhos e texturas que facilitassem as percepções táteis, a compreensão do conteúdo e as direções corretas em que as legendas em Braille deveriam ser coladas.

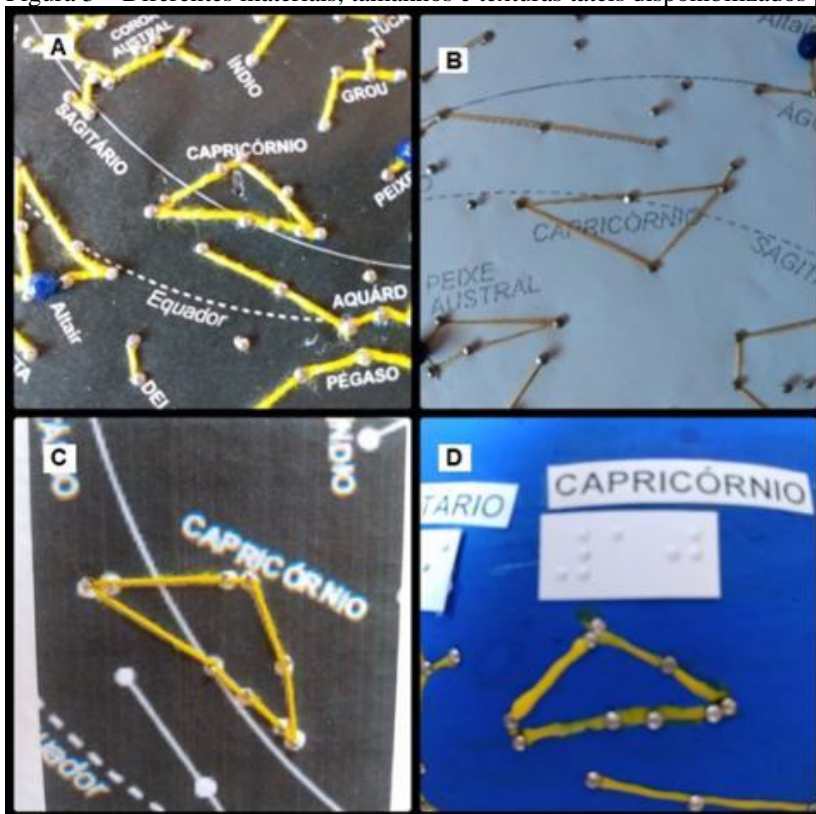
Figura 2 - Aluno com deficiência visual realizando experimentação de diferentes materiais táteis



Fonte: Os autores (2020)

Desta forma, foram disponibilizadas várias opções dos materiais que representam as constelações: linha 1,25 mm em constelação com tamanho pequeno (Figura 3A), linha comum de costura (Figura 3B), linha 1,25 mm em constelação tamanho grande (Figura 3C) e contornada com cola colorida (Figura 3D). O aluno optou pela linha de 1,25 mm da Figura 3C, relatando que, assim, melhoraria o estabelecimento de relações e a identificação de cada constelação. Após este momento de trocas em que se buscou compreensão para atender as solicitações do aluno com DV, foi necessário aumentar o tamanho do planisfério, que passou de 34 cm para 60 cm de diâmetro, sendo que o tamanho original impresso do *site* OBA tem 19,5 cm.

Figura 3 – Diferentes materiais, tamanhos e texturas táteis disponibilizados para manuseio



Fonte: Os autores (2020)

Para a confecção deste recurso didático, foram utilizados materiais fáceis de serem encontrados e com baixo custo, facilitando a aquisição, por escolas e professores que estejam desenvolvendo este conteúdo de Astronomia, dos itens necessários relacionados conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos materiais utilizados

Material	Quantidade	Onde procurar?
Modelo ampliado (céu e máscara frontal)	01 un.	Site: www.oba.org.br
Figuras ampliadas das Constelações Zodiacais	12 un.	Site: www.oba.org.br
Disco de isopor (60 cm diâm. / 2 cm esp.)	02 un.	Papelaria
Placa isopor 12 x 18 c/ 2 cm espessura	24 un.	Papelaria
Cartolina japonesa	01 un.	Papelaria
EVA	01 un.	Papelaria
Linha 1,25 mm	01 un.	Armarinho
Agulha	01 un.	Armarinho

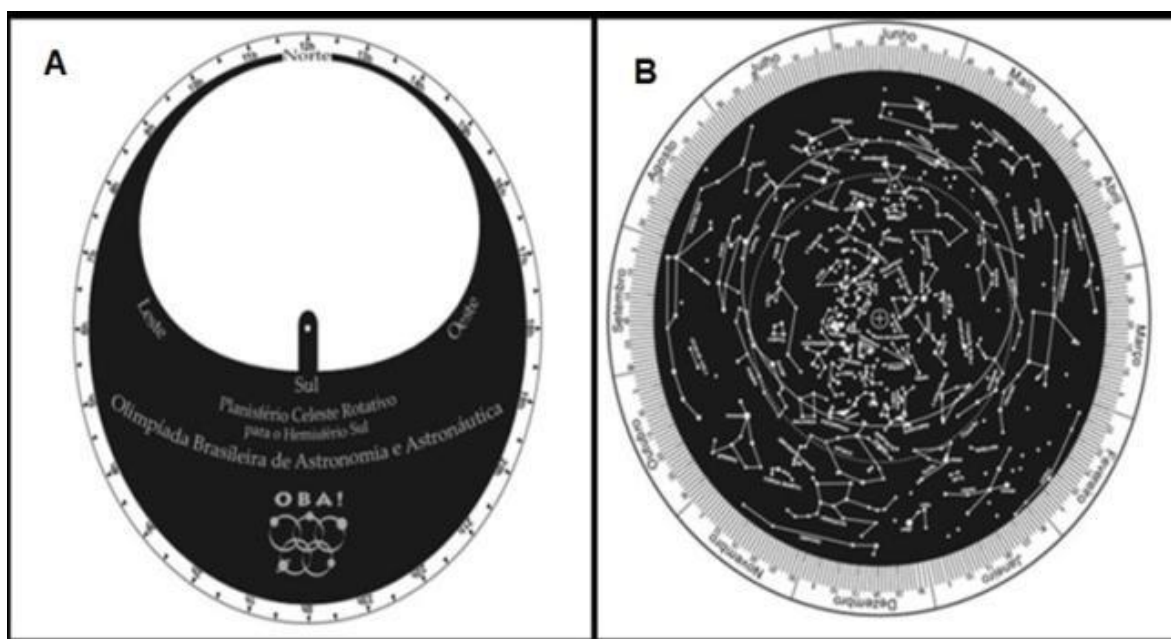
Alfinete nº 24	01 cx.	Papelaria
Alfinete com cabeça	01 cx.	Papelaria
Miçanga grande	12 un.	Armarinho
Mini Cristais	01 cx.	Armarinho
Pinça	01 un.	Armarinho
Tesoura	01 un.	Papelaria
Cola branca	01 un.	Papelaria
Cola silicone	01 un.	Papelaria
Rebite 4,8 x 12	01 un.	Ferragem
Tacha com cabeça em PVC	01 un.	Papelaria
Folha 180 g	01 un.	Papelaria
Reglete e punção	01 un.	Papelaria

Fonte: Os autores (2020)

Passo a passo:

Passo 1: imprimir e recortar o modelo do Planisfério OBA, ampliado em folha A1 (594 x 841 mm), formado por duas partes: a máscara frontal (Figura 4A) e o céu (Figura 4B).

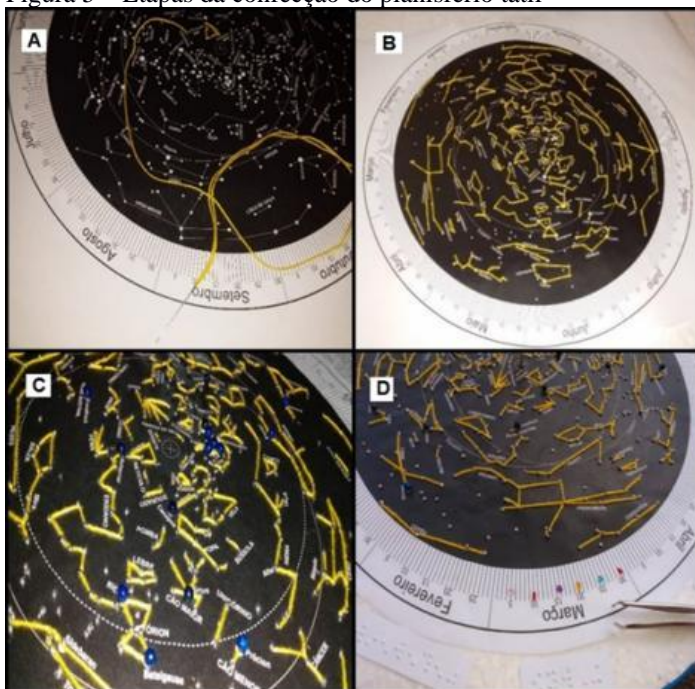
Figura 4 – Máscara frontal e parte do planisfério que representa as constelações no céu



Fonte: https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio_obo. Acesso em: 12 jul. 2020.

Passo 2: utilizando a cópia ampliada da parte do Planisfério OBA que representa o céu, deve-se contornar as constelações com agulha e linha 1,25 mm (Figura 5A). Quando concluído este processo, os círculos de isopor devem ser colados um no outro com cola de silicone, e o céu, posteriormente, colado com cola branca no isopor (Figura 5B). Os alfinetes então devem ser fixados e colados com cola branca representando as estrelas, sendo que os alfinetes com cabeça são as estrelas de maior magnitude (Figura 5C). Na borda do céu, é feita a colagem da transcrição dos meses em Braille e dos mini cristais para identificação dos dias dos meses que estão descritos de 5 em 5 dias (Figura 5D).

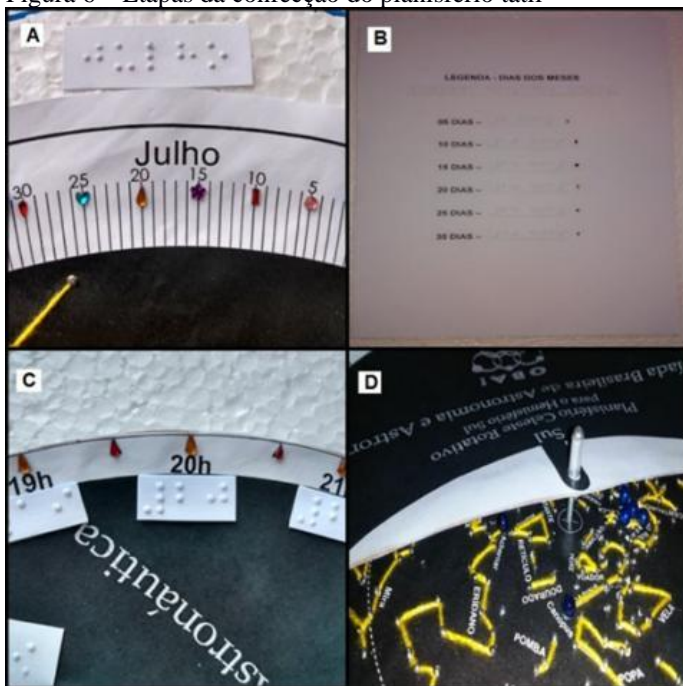
Figura 5 – Etapas da confecção do planisfério tátil



Fonte: Os autores (2020).

Passo 3: relacionar os mini cristais colados nos dias dos meses (Figura 6A) com a legenda com os mini cristais de cores e formatos diferentes, indicando os dias dos meses com transcrição em Braille (Figura 6B). A máscara frontal deve ser colada com cola branca em uma cartolina japonesa, para que também sejam coladas as transcrições em Braille dos pontos cardeais e horas e após os mini cristais representando as horas e as meias horas (Figura 6C). A máscara frontal é finalizada com um furo central (no local indicado) para encaixar no céu do planisfério. É feita a fixação do rebite de 4,8 mm no céu com uso de cola branca, com espaçamento entre ambos, permitindo o encaixe na máscara frontal para que gire sobre o céu (Figura 6D).

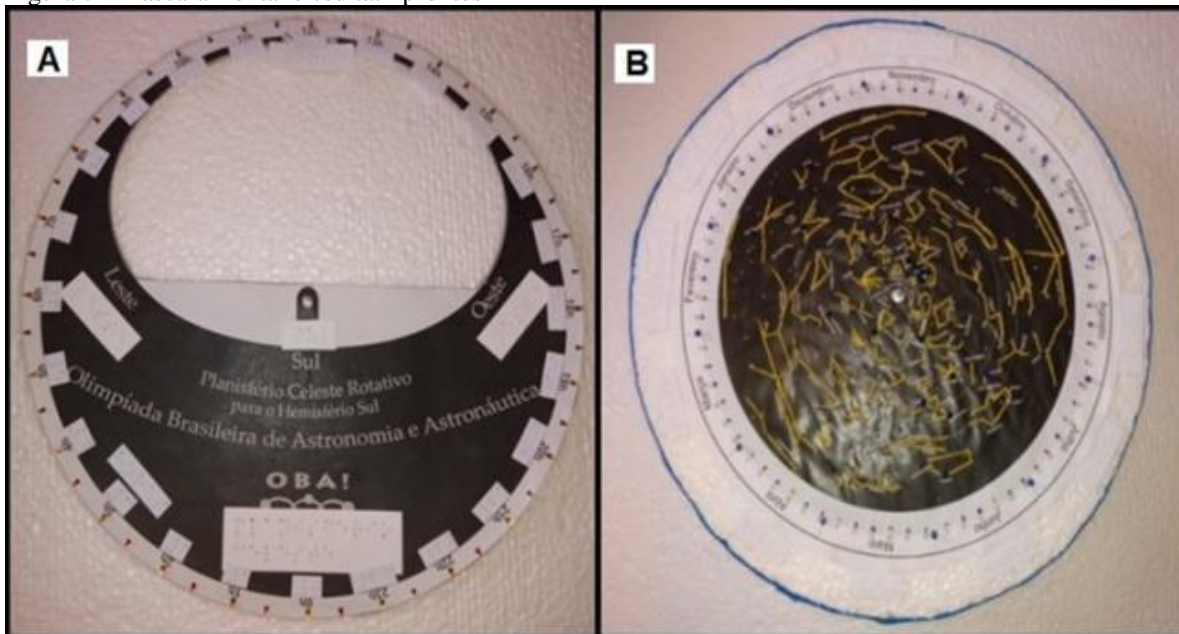
Figura 6 – Etapas da confecção do planisfério tátil



Fonte: Os autores (2020)

Após seguir os passos, as partes que o compõem o planisfério tátil estão prontas (Figuras 7A e 7B), então poderá ser manuseado e utilizado para melhor desenvolver e explicar o conteúdo de Astronomia aos alunos com DV.

Figura 7 - Máscara frontal e céu tátil prontos



Fonte: Os autores (2020)

É importante ressaltar que este recurso didático foi ampliado com as dimensões solicitadas pelo aluno com DV (Figura 8), podendo-se observar a diferença de tamanhos entre o planisfério impresso do *site* OBA (19,5 cm de diâmetro) e o planisfério adaptado tátil (60 cm de diâmetro).

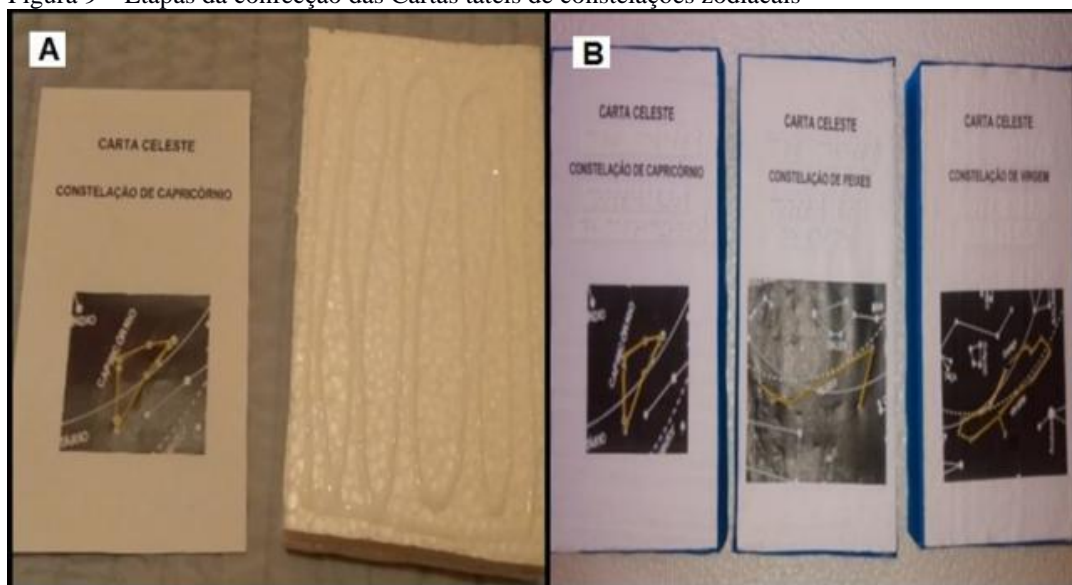
Figura 8 – Dimensão do planisfério adaptado pronto em relação ao tamanho impresso pelo *site* OBA



Fonte: Os autores (2020)

Passo 4: confecção das cartas táteis das constelações zodiacais para que fosse realizado o reconhecimento destas no planisfério, sendo necessárias as treze constelações ampliadas e contornadas com uso de agulha e linha 1,25 mm, coladas com cola branca em duas placas de isopor medindo 12 cm x 18 cm com 2 cm cada, totalizando 4 cm de espessura, para facilitar a fixação dos alfinetes que representam as estrelas, sendo os alfinetes com cabeça as estrelas de maior magnitude (Figuras 9A). Após esta etapa, as cartas táteis de constelações estavam prontas para o manuseio tátil (Figura 9B).

Figura 9 – Etapas da confecção das Cartas táteis de constelações zodiacais



Fonte: Os autores (2020)

Aplicação do planisfério tátil

O recurso didático adaptado planisfério tátil foi disponibilizado para ser manuseado pelo aluno com DV (Figura 10A) que iniciou realizando a leitura em Braille e a identificação das legendas. O aluno também manuseou uma das cartas táteis das constelações contendo a constelação de Capricórnio, ficando com o ponto cardeal Sul na sua frente. Foi estimulado a identificar esta constelação no planisfério tátil e, ao encontrá-la, marcou uma tacha em PVC (Figura 10B). Para facilitar, foi-lhe sugerido que relacionasse a constelação escolhida com formas geométricas, possibilitando assim o estabelecimento de relações da nova aprendizagem com seus conhecimentos prévios.

Logo após, foi encaixada a máscara frontal no rebite e, juntamente com o aluno, girado para o Oeste, a constelação ficou marcada ao Leste; neste momento, o aluno fez a identificação do mês, dia e horário de nascimento desta Constelação. Logo após, a máscara frontal foi girada para o Leste, marcando com a tacha a Constelação a Oeste, onde novamente identificou o mês, dia e horário que esta constelação se pôs. Seguiu-se a mesma metodologia de aplicação utilizada com os demais alunos que não possuem deficiência visual e que foi descrita na seção do Referencial Teórico. Esta atividade pode ser realizada com as demais constelações zodiacais (ou outras), de modo que, com a devida mediação, o aluno com DV consiga fazer a utilização do planisfério determinando a hora de nascimento e o ocaso de constelações para determinados dias do ano (definido em dias e meses). À medida que realizava a atividade, o aluno com DV foi adquirindo cada vez mais autonomia no uso das cartas táteis de constelações e do planisfério tátil.

Figura 10 – Etapas da aplicação da atividade



Fonte: Os autores (2020)

Considerações finais

Conforme o IBGE (2015), a DV atinge 3,6% da população brasileira, dessa forma, a legislação garante aos alunos com deficiência a educação inclusiva, que se materializa através do atendimento educacional especializado com profissionais capacitados e com a utilização de salas multifuncionais. Além de profissionais em educação preparados, faz-se necessário também o desenvolvimento de estratégias didáticas para que os alunos com DV experimentem propostas de aprendizagem adaptadas às suas necessidades. A literatura de pesquisa em ensino em ciências aponta para uma carência de propostas de atividades adaptadas, sobretudo em Astronomia, para atender ao aluno com DV. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) na área de Ciências da Natureza tem toda uma unidade temática relacionada à Astronomia denominada Terra e Universo, que deve ser trabalhada em todos os níveis do ensino fundamental.

No presente trabalho foi apresentada uma proposta de adaptação do planisfério utilizado em atividades práticas na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) para abordar o conhecimento do movimento das estrelas e constelações no céu, determinando quando as constelações estão acima do horizonte, podendo estimar a hora de nascimento e ocaso para um determinado dia e mês do ano. Utilizando-se materiais de baixo custo e de fácil obtenção, foi possível adaptar o planisfério, transformando-o em um planisfério tátil, com o qual o aluno com DV pode desenvolver o mesmo aprendizado que os alunos videntes.

O processo de inclusão dos alunos com DV representam um grande desafio para os professores e para a pesquisa em Ensino de Ciências, e o desenvolvimento de materiais táteis adaptados para as necessidades dos alunos com DV é uma das linhas de frente para a efetiva inclusão.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p.11429, 27 dez. 1961.

BRASIL. Lei nº5.692, de 11 de agosto de 1971. **Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências.** Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p. 6377, 12 ago. 1971.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm. Acesso em: 12 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – A Etapa do Ensino Fundamental: A área de Ciências da Natureza: Ciências.** Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva inclusiva.** Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial.** MEC: Brasília, 1994.

BRASIL. **Projeto escola viva:** garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola. Brasília: MEC/SEE, 2000.

DALLABONA, K. G. Inclusão de Deficientes Visuais no Curso Superior na Educação a Distância. **Anais do XVII Congresso da Associação Brasileira de Educação a Distância,** 2011, Indaial, SC. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/66.pdf>. Acesso em: 12 jul.2020.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. **Deficiência visual.** Disponível em: <http://fundacaodorina.org.br/deficiencia-visual>. Acesso em: 04 nov. 2019.

GIL, M. (Coord.) **Educação inclusiva:** o que o professor tem a ver com isso? São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Ashoka Brasil, 2005.

HADDAD, M.A.O.; SAMPAIO, M.W. Aspectos globais da deficiência visual. In: SAMPAIO, M.W. *et al.* (Ed.). **Baixa visão e cegueira:** os caminhos para a reabilitação, a educação e a inclusão. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, 2010.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013:** Ciclos de vida: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

LANGHI, R. NARDI, R. **Educação em Astronomia:** repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

MASINI, E. F. S. **Perceber:** raiz do conhecimento. 1. ed. São Paulo: Vetor Editora, 2012.

NEPOMUCENO, T.A.R.; ZANDER, L.D. Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual inseridos no ensino fundamental. **Revista Benjamin Constant,** Rio de Janeiro: IBC, n. 58, v. 1, p.49-63, 2015.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. **Núcleo de Ensino/PROGRAD,** Faculdade de Filosofia e Ciências, p.445-454. Marília: UNESP, 2003. Disponível em:

file:///C:/Users/HPG42/Downloads/Processo%20de%20inclusao%20de%20alunos%20deficientes%20visuais%20(2).pdf. Acesso em: 12 jul. 2020.

PILETTI, C. **Didática geral**. 23. ed. São Paulo: Ática, 2004.

SÁ, E.D. Atendimento Educacional Especializado para alunos cegos e com baixa visão. *In*: SILUK, A.C.P. **Formação de professores para o Atendimento Educacional Especializado**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2011. p. 177-208.

SOUZA, S. E; DALCOLLE G. A. V. G. O Uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar. **Revista UNAM**, Maringá-PR, v. 11, p.110-114, 2007.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2020.